



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102523007 B

(45) 授权公告日 2015. 04. 01

(21) 申请号 201110408217. 2

(22) 申请日 2011. 12. 09

(30) 优先权数据

12/964492 2010. 12. 09 US

(73) 专利权人 微软公司

地址 美国华盛顿州

(72) 发明人 A. A. 哈桑 D. A. 里德 T. J. 格里芬

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

代理人 黄维 刘鹏

(51) Int. Cl.

H04B 1/02(2006. 01)

H04B 1/06(2006. 01)

(56) 对比文件

US 2004203815 A1, 2004. 10. 14, 权利要求
1、16, 说明书第 13、44 段。

US 2007153729 A1, 2007. 07. 05, 说明书摘
要。

CN 101179359 A, 2008. 05. 14, 全文。

CN 1929424 A, 2007. 03. 14, 全文。

审查员 马娟

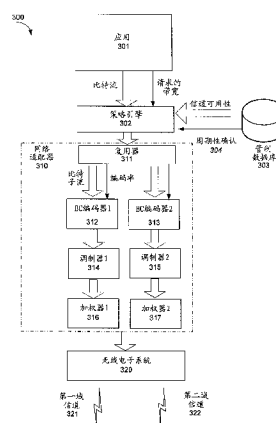
权利要求书4页 说明书17页 附图8页

(54) 发明名称

操作具有至少一个无线电装置的无线设备的方法和设备

(57) 摘要

无线通信系统在多个管制域同时传送信息以促进音频/视频媒体以流的形式传输和其它高带宽的操作。一个域可许可且其它域可未被许可。在许可域中的发射可发生于该域中的白空间中, 且在该域中发射的信息量可受到管制限制。在许可域中输送的信息量也可取决于在任一域或两个域中的信道情况。因此, 在每个域中发射的信息的相对量可动态地变化。该系统包括发射器, 发射器动态地确定应用于多个信道中的每一个的加权系数以设置两个域中的功率水平以实现总通信的所需度量。相对应的接收器将子流集合为然后可显示或另外处理的流。



1. 一种操作具有至少一个无线电装置的无线计算设备 (110, 111) 的方法,所述方法包括:

动态地确定在第一管制域 (115, 321) 中的至少一个频率和在第二管制域 (116, 322) 中的至少一个频率,其中所述第二管制域 (116, 322) 为许可域,以及其中动态地确定所述许可域中的至少一个频率包括:

从所述无线计算设备 (110, 111) 外部的源 (142, 303) 获得指示所述许可域内的未用信道 (305) 的信息;和

重复地访问所述无线计算设备外部的源以确定所述许可域中的至少一个频率是否保持可用;

将要发射的数据分解为至少第一部分和第二部分;以及

利用至少一个无线电装置,同时使用在所述第一管制域 (115, 321) 中的至少一个频率来发射所述第一部分和使用在所述第二管制域 (116, 322) 中的至少一个频率来发射所述第二部分;以及

当所述许可域中的所述至少一个频率不保持可用时,随后通过使用在所述第一管制域 (115, 321) 中的至少一个频率,而不同时使用在所述第二管制域 (116, 322) 中的至少一个频率,来发射数据。

2. 一种操作具有至少一个无线电装置的无线计算设备 (110, 111) 的方法,所述方法包括:

动态地确定在第一管制域 (115, 321) 中的至少一个频率和在第二管制域 (116, 322) 中的至少一个频率,其中所述第二管制域 (116, 322) 为许可域,以及其中动态地确定所述许可域中的至少一个频率包括:

从所述无线计算设备 (110, 111) 外部的源 (142, 303) 获得指示所述许可域内的未用信道 (305) 的信息;和

重复地访问所述无线计算设备外部的源以确定所述许可域中的至少一个频率是否保持可用;

将要发射的数据分解为至少第一部分和第二部分;以及

利用至少一个无线电装置,同时使用在所述第一管制域 (115, 321) 中的至少一个频率来发射所述第一部分和使用在所述第二管制域 (116, 322) 中的至少一个频率来发射所述第二部分;以及

当所述许可域中的所述至少一个频率不保持可用时,将所述第二部分拆分成第三部分和第四部分,随后同时使用在所述第一管制域 (115, 321) 中的至少一个频率来发射所述第三部分且使用不同于所述第二管制域 (116, 322) 中的所述至少一个频率的第二管制域中的频率来发射所述第四部分。

3. 一种操作具有至少一个无线电装置的无线计算设备 (110, 111) 的方法,所述方法包括:

动态地确定在第一管制域 (115, 321) 中的至少一个频率和在第二管制域 (116, 322) 中的至少一个频率;

将要发射的数据分解为至少第一部分和第二部分;以及

利用至少一个无线电装置,同时使用在所述第一管制域 (115, 321) 中的至少一个频

率来发射所述第一部分和使用在所述第二管制域 (116, 322) 中的至少一个频率来发射所述第二部分,包括:

确定在所述第二管制域中至少一个频率中的每一个的发射功率水平,其中所述发射功率水平至少部分地基于在所述第二管制域 (503) 内的管制约束来确定。

4. 一种操作具有至少一个无线电装置 (420) 的无线设备 (110, 111) 的方法,该方法包括:

利用至少一个无线电装置,接收 (606) 数据,所述接收包括:

在第一管制域 (608, 610) 中的至少一个频率上接收所述数据的第一部分和在第二管制域中至少一个频率上接收所述数据的第二部分;以及

通过至少组合所述第一部分与所述第二部分 (612) 来生成所述数据;以及

适应所述第二管制域中的所述至少一个频率的变化,其中,

在所述第二管制域中的所述至少一个频率上接收所述数据的第二部分包括在所述第二管制域中的第一子信道集合上接收所述第二部分;以及

适应所述第二管制域中的所述至少一个频率的变化包括:随后使用第一管制域中的至少一个频率来接收所述数据的第三部分以及在不同于所述第一子信道集合的第二子信道集合上接收所述数据的第四部分;以及通过至少组合所述第三部分和第四部分来生成所述第二部分。

5. 根据权利要求 4 所述的方法,其中:

所述第一管制域 (115, 321) 为未许可域;以及

所述第二管制域 (116, 322) 为许可域。

6. 根据权利要求 4 所述的方法,所述方法还包括:

适应所述第二管制域中的所述至少一个频率的另一个变化;以及

随后在所述第一管制域 (608, 610) 中的子信道上接收所述数据,而不同时在所述第二管制域中的子信道上接收数据。

7. 一种操作具有至少一个无线电装置的无线计算设备 (110, 111) 的设备,所述设备包括:

用于动态地确定在第一管制域 (115, 321) 中的至少一个频率和在第二管制域 (116, 322) 中的至少一个频率的装置,其中所述第二管制域 (116, 322) 为许可域,以及其中用于动态地确定所述许可域中的至少一个频率的装置包括:

用于从所述无线计算设备 (110, 111) 外部的源 (142, 303) 获得指示所述许可域内的未用信道 (305) 的信息的装置;和

用于重复地访问所述无线计算设备外部的源以确定所述许可域中的至少一个频率是否保持可用的装置;

用于将要发射的数据分解为至少第一部分和第二部分的装置;以及

用于利用至少一个无线电装置,同时使用在所述第一管制域 (115, 321) 中的至少一个频率来发射所述第一部分和使用在所述第二管制域 (116, 322) 中的至少一个频率来发射所述第二部分的装置;以及

用于当所述许可域中的所述至少一个频率不保持可用时,随后使用在所述第一管制域 (115, 321) 中的至少一个频率来发射数据,而不同时使用在所述第二管制域 (116, 322)

中的至少一个频率的装置。

8. 一种操作具有至少一个无线电装置的无线计算设备 (110, 111) 的设备, 所述设备包括:

用于动态地确定在第一管制域 (115, 321) 中的至少一个频率和在第二管制域 (116, 322) 中的至少一个频率的装置, 其中所述第二管制域 (116, 322) 为许可域, 以及其中用于动态地确定所述许可域中的至少一个频率的装置包括:

用于从所述无线计算设备 (110, 111) 外部的源 (142, 303) 获得指示所述许可域内的未用信道 (305) 的信息的装置; 和

用于重复地访问所述无线计算设备外部的源以确定所述许可域中的至少一个频率是否保持可用的装置;

用于将要发射的数据分解为至少第一部分和第二部分的装置; 以及

用于利用至少一个无线电装置, 同时使用在所述第一管制域 (115, 321) 中的至少一个频率来发射所述第一部分和使用在所述第二管制域 (116, 322) 中的至少一个频率来发射所述第二部分的装置; 以及

用于当所述许可域中的所述至少一个频率不保持可用时, 将所述第二部分拆分成第三部分和第四部分, 随后同时使用在所述第一管制域 (115, 321) 中的至少一个频率来发射所述第三部分且使用不同于所述第二管制域 (116, 322) 中的所述至少一个频率的第二管制域中的频率来发射所述第四部分的装置。

9. 一种操作具有至少一个无线电装置的无线计算设备 (110, 111) 的设备, 所述设备包括:

用于动态地确定在第一管制域 (115, 321) 中的至少一个频率和在第二管制域 (116, 322) 中的至少一个频率的装置;

用于将要发射的数据分解为至少第一部分和第二部分的装置; 以及

用于利用至少一个无线电装置, 同时使用在所述第一管制域 (115, 321) 中的至少一个频率来发射所述第一部分和使用在所述第二管制域 (116, 322) 中的至少一个频率来发射所述第二部分的装置, 包括:

用于确定在所述第二管制域中至少一个频率中的每一个的发射功率水平的装置, 其中所述发射功率水平至少部分地基于在所述第二管制域 (503) 内的管制约束来确定。

10. 一种操作具有至少一个无线电装置 (420) 的无线设备 (110, 111) 的设备, 所述设备包括:

用于利用至少一个无线电装置接收 (606) 数据的装置, 所述用于接收的装置包括:

用于在第一管制域 (608, 610) 中的至少一个频率上接收所述数据的第一部分和在第二管制域中至少一个频率上接收所述数据的第二部分的装置; 以及

用于通过至少组合所述第一部分与所述第二部分 (612) 来生成所述数据的装置; 以及

用于适应所述第二管制域中的所述至少一个频率的变化的装置, 其中,

用于在所述第二管制域中的所述至少一个频率上接收所述数据的第二部分的装置包括用于在所述第二管制域中的第一子信道集合上接收所述第二部分的装置; 以及

用于适应所述第二管制域中的所述至少一个频率的变化的装置包括: 用于随后使用第一管制域中的至少一个频率来接收所述数据的第三部分以及在不同于所述第一子信道集

合的第二子信道集合上接收所述数据的第四部分的装置 ;以及用于通过至少组合所述第三部分和第四部分来生成所述第二部分的装置。

11. 根据权利要求 10 所述的设备,其中 :

所述第一管制域 (115, 321) 为未许可域 ;以及

所述第二管制域 (116, 322) 为许可域。

12. 根据权利要求 10 所述的设备,所述设备还包括 :

用于适应所述第二管制域中的所述至少一个频率的另一个变化的装置 ;以及

用于随后在所述第一管制域 (608, 610) 中的子信道上接收所述数据,而不同时在所述第二管制域中的子信道上接收数据的装置。

操作具有至少一个无线电装置的无线设备的方法和设备

背景技术

[0001] 在当今信息时代存在无线传送信息的许多情形。计算设备广泛地配备无线电装置用于与其它计算设备无线地交换信息。无线通信使得能通过计算设备提供广泛范围的功能,而不要求计算设备物理地连接到这些计算设备或者甚至连接到通过其可到达这些计算设备的网络。而是,已知移动计算设备无线地连接到网络,诸如因特网,信息能通过网络与其它计算设备交换。计算设备也可通过无线连接直接连接到彼此或连接到外围设备,诸如打印机和显示设备。甚至是对于主要用于单个位置的设备,可提供无线连接来避免在该位置布线的需要。

[0002] 此外,无线通信用于使计算设备互连之外的目的。无线通信允许音频和视频内容向多个接收器广播。举例而言,电视信号常常无线传送。同样,音频无线电台也无线地广播信号。此外,无线通信在军事和公共安全相关的通信中起到重要作用。作为又一实例,无线通信也允许移动电话服务。

[0003] 为了避免在试图无线通信的许多实体之间的干扰,可使用多种技术。一种技术以频率分开用户使得用户在不同频率发射。设备可具有调谐为接收具有特定频率特征的通信同时排除其它通信的无线电装置。

[0004] 为了适应需要使用无线通信的许多实体,将可用于无线通信的可用频谱分成域。这些域通过政府管制确立使得在不同国家不同频率可用于不同目的。但是,在所有国家,通常为下面这样的情况:确立域的管制定容许谁使用该域和相对应频带可用于的目的。举例而言,在美国,确立用于数字电视信号发射的域。已确立用于工业、科技和医疗(ISM)无线电装置的单独域和另一域。被称作未许可的国家信息基础设施(UNII)域的另一域,用于根据广泛使用的标准,802.11标准进行无线通信以将计算机无线地连接到局域网。

[0005] 每个域可被分派一定频率范围使得即使在该域内,多个用户可使用不同的频率通信。作为确立域的管制的部分,可限定一种机制,通过该机制,多个用户共用分配用于该域的频谱而不相互干扰。在某些情形下,许可域,表示具体频率分派给具体实体,至少在某些有限的地理区域内。

[0006] 在其它情形下,尽管未许可该域,可对于预期在该域中进行通信的设备施加限制以避免干扰。举例而言,可施加最大功率输出限制以减少从一个用户设备的发射将干扰不预期接收该发射的另一用户设备的可能性。作为另一实例,在使用这些频率之前,可需要试图在特定域中发射的设备感测特定频率集合是否在使用。

[0007] 尽管确立了多个域和在每个域内避免干扰的技术,对于某些用途仍存在可用频谱的不足。未许可的计算机到计算机通信和计算机到外围设备通信是这种用途的两个实例。为了使得更多的频率可用于这些用途,已提出使用许可频谱的未分派的带,被称作“白空间”,其可由于多种原因中的任何原因而存在。举例而言,当许可频谱的频带分派给组织时,通常它们并未精确地连续地分派;而是,在许可的部分之间可存在空隙以防止两个实体彼此干扰。

[0008] 特别地,提出了使用数字电视域中的白空间用于计算机(例如,计算机至计算机,

计算机至外围设备)通信,因为这个频谱具有在频率上接近用于计算机通信的频率的优点。而且,在地理区域中可存在白空间,因为在该区域中存在比数字电视域能容纳的更少许可电视台。但是,由于可用白空间量在位置之间不同,这种数字电视频谱的使用在认知上进行使得在使用它之前,计算机确定频率是否已经在使用。这个确定可由计算设备来进行,该计算设备感测信号以找到未用的信道,或者通过查阅在该位置中的可用的许可信道的数据库来进行。

发明内容

[0009] 通过使计算设备配备能使用多个管制域同时发射信息的系统来促进需要大量带宽用于无线发射的计算机操作。该信息可为音频/视频流或同样消耗较大带宽的其它类型的信息。域之一例如可包括数字电视域。这些域中的另一域可为 UNII 域或 ISM 域。

[0010] 计算设备可动态地确定在每个域中发射的信息量。这种确定可至少部分地基于管制考虑。在许可域中发射的信息量可部分地受到管制限制,其可限制在该域中哪些子信道可用和/或在每个子信道中的最大功率水平。因此,发射器可包括识别许可域中可用子信道的机制。

[0011] 作为替代或作为补充,在每个域中发射的信息量的确定可至少部分地基于在任一管制域或两个管制域中可用子信道中的情形。基于在管制域中可容许的功率水平和所感测的噪音,可确定每个子信道可支持的比特率。可选择适当误差控制编码和调制方案来提供此比特率。用于发射的流的其余部分于是可在未管制域中发射。

[0012] 随着子信道、信道的可获得性或者可用性变化,可更新用于在每个管制域中发射的相对信息量的分配。

[0013] 因此,在某些实施例中,在多个域中的发射可通过将数据流分成多个子流而实现。每个子流可使用误差控制编码器而单独地编码且编码率基于信道情况来设置。然后可调制编码流以得到频率分量,频率分量可以适用于其中发射每个子流的相应域的功率水平发射。

[0014] 接收这种发射的设备可单独地解码进来的子流。子流然后可组合为单个信息流,该单个信息流可用于再现显示,提供输入给扬声器或另外被处理。

[0015] 前文描述为本发明的非限制性总结,本发明由所附权利要求限定。

附图说明

[0016] 附图不预期按照比例绘制。在附图中,在各个附图中示出的每个相同或几乎相同的构件由相同的附图标记来表示。为了简单起见,并未在每个附图中标注每个构件。在附图中:

[0017] 图 1 示出根据本公开的某些实施例的通过同时使用多个管制域来传送信息的示例性系统。

[0018] 图 2 示出根据本公开的某些实施例的可操作地在至少两个管制域中发射信息的计算设备的说明性架构。

[0019] 图 3 示出根据本公开的某些实施例的可实施于计算设备上的使用多个管制域来发射信息的示例性系统的方块图。

[0020] 图 4 示出根据本公开的某些实施例的可实施于计算设备上的从至少两个管制域来接收信息的示例性系统的方块图。

[0021] 图 5a 和图 5b 示出根据本公开的某些实施例的在至少两个管制域上同时发射信息的说明性过程。

[0022] 图 6 示出根据本公开的某些实施例的在至少两个管制域接收信息的说明性过程。

[0023] 图 7 为大体上说明了可用于实施本公开的各方面的计算机系统的实例的方块图。

具体实施方式

[0024] 本发明人认识和了解到计算设备可通过在多个管制域中同时发射而表现为响应更多且通常与用户的预期一致地表现。同时使用多个管制域可使得更多的带宽可用于无线通信,且提高可执行涉及无线通信的操作的速度。在每个管制域中发射的信息量可基于管制和 / 或信道情况而动态地调整。这种分配可由相对少量的参数规定,这些参数诸如可适用于用于发射每个子流的频率分量的权重和 / 或误差控制码的编码率。

[0025] 这种方法特别适用于发射媒体(例如,音频或视频)流用于在诸如电视这样的外围设备上显示。使用这种技术,计算设备可能以足够高的带宽无线地发射媒体流,例如,以提供足够高的帧速率的高分辨率图像从而得到高品质音频 / 视频呈现。因此,计算设备可被配置成充当媒体控制器而将音频 / 视频信息以流的形式发射到诸如电视的显示设备或带音频扬声器的设备。

[0026] 图 1 示出可操作地在至少两个管制域中发射信息的示例性系统 100。该示例性系统 100 包括计算设备 110、电视 111、数字电视广播器 112 和连接到服务器 141 的无线接入点 140,而服务器 141 又经由网络 130 连接到管制数据库 142。计算设备 110 通过信道 118 无线地连接到无线接入点 140 且可使用信道 115 和 116 无线地发射信息到电视 111。在此实例中,信道 115 和 116 可处于不同的管制域。数字电视广播器 112 使用信道 117 发射信息到电视 111。

[0027] 实例系统 100 可以任意多种方式来实施且可包括替代和 / 或附加元件(例如,外围设备、计算机、频谱用户)。计算设备 110 可为任何能进行通信的计算设备,诸如膝上型计算机、个人数字助理、媒体服务器或媒体控制器且可使用一个或多个无线信道或有线连接与任何系统组件(例如,电视、无线接入点)通信。

[0028] 电视 111 可以能够进行有线和无线通信,可配备无线电装置,且可与其它设备通信,其它设备包括服务器、手持计算设备和广播器。网络 130 可包括(例如)因特网、LAN、WAN 和 / 或任何其它有线或无线网络或其组合。

[0029] 可使用许多不同的无线通信技术来实施无线通信。举例而言,可采用基于 IEEE802.11 标准的无线局域网(WLAN),Wi-Fi 基础设施模式或 Wi-Fi 直接连接,无线个人局域网(WPANS)、无线广域网(WWAN)和无线区域网(WRAN)。可采用符合 IEEE802.11 标准的技术,诸如 802.11a、b、g 和 n 标准。

[0030] 计算设备 110 可将媒体无线地以流的形式传输到另一设备,诸如计算机和 / 或外围设备。在系统 100 中,例如,设备 110 可无线地发射信息用于在数字电视 111 上实时显示。该信息可包括表示任何合适类型的流媒体的数据流。举例而言,其可包括音频内容、视频内容或其某些组合。

[0031] 该设备 100 可在多个管制域上以流的形式传输数据。这在在任一个域中的可用信道上存在不足带宽的情况下以满足用户预期的速率发射数据流的情况下是有用的。举例而言,对于发射用于实时呈现的媒体流,缺少带宽可降低数据速率且可导致所呈现的媒体的品质降级。音频可发出“噪音”或者视频可呈现“颗粒状”或“急动”。

[0032] 在实例系统 100 中,计算设备 110 可在包括未许可管制域中频率集合的信道 115 上和和在包括不同域中一个或多个频率的附加集合的信道 116 上发射。该设备 110 可确定哪些频率包括于信道 115 和 116 中。举例而言,信道 116 可包括在数字电视域的白空间或者在另一许可域的白空间中的一个或多个频率的集合。作为替代和 / 或作为补充,信道 116 可包括在未许可域中的频率。举例而言,可包括 ISM 或 UNII 域中的频率,其不同于包括信道 115 的频率。

[0033] 为了在多个域上发射信息,该设备 110 可动态地确定多少信息应在每个域上发射。这种确定可基于多种准则中的任何准则。举例而言,可考虑管制准则。在许可的域中,这样的信息可包括在特定地理区域内的分派的子信道的列表和 / 或可包括在这些区域中的白空间。而且,管制可同样对许可和未许可域中的频率的最大和 / 或平均功率输出施加限制。例如在信道 116 上的发射可需要在足够低的功率水平使得它们不干扰在许可域信道 117 上 DTV 广播器 112 的发射。用于确定如何跨多个信道拆分信息的另一准则可为信道情况,诸如存在噪音和 / 或其他干扰源。

[0034] 该计算设备 110 可使用管制和 / 或信道情况来确定哪些频率包括于信道 115 和 116 中,以决定如何将待发送出去的数据流分成多个子流,且将子流分派到信道。该计算设备 110 可具有易于得到的管制要求(例如,存储于存储器中)或者可从外部源得到它们。举例而言,计算设备 110 可连接到管制数据库 142,管制数据库 142 可包含适当管制,诸如可用于许可域中的子信道以及相关联的功率限制。为了连接到数据库 142,该设备可使用到无线接入点 140 的无线连接 118,而无线接入点 140 又经由有线连接连接到服务器 141。服务器 141 可通过网络 130 存取管制数据库 142。可附加地或替代地限定用于将设备 110 连接到管制数据库 142 的其它手段,因为本发明的实施例在此方面并无限制。

[0035] 计算设备 110 可进一步感测和 / 或另外变得知道信道情况以确定多少信息可在每个信道上发送。在实例系统 100 中,该计算设备 110 可在在信道 116 上发射之前感测在信道 116 内的信号功率水平。

[0036] 无论收集什么信息或者如何收集,计算设备 110 可使用这条信息来将待发射的数据分解为能在可处于不同管制域的信道上发射的部分。

[0037] 举例而言,该设备 110 然后可在信道 115 和 116 上发射数据到数字电视 111。该设备 110 可采用任何合适的适当误差校正和调制方案用于此目的。由于信道情况、信道可用性和其它约束可随着时间变化,该设备 110 可根据需要动态地更改用于发射的信道。该系统的其它方面也可变化,包括误差校正和调制方案、编码率和在每个频率的功率输出。

[0038] 图 2 以高层次示出可操作地在至少两个管制域中发射信息和 / 或接收信息的计算设备 210 的架构。在图 2 的实例中,计算设备 210 包括两个无线电装置,无线电装置 250 和无线电装置 254。无线电装置中每一个可适于发送和接收无线通信。无线电装置 250 例如可用于在第一域中进行无线通信。无线电装置 254 例如可用于在第二域中进行无线通信。但应了解 在某些实施例中,无线电装置可支持在多个域中发射信息使得单个无线电装置

可用于支持在多个域中同时通信。

[0039] 在图 2 的实例中,示出了应用 220。应用 220 可生成用于无线发射的信息或可处理无线地接收的信息。在图示实施例中,该信息可为音频 / 视频流,其可包含表示音频内容和 / 或视频内容的数据和可能的其它信息,诸如控制信息。

[0040] 作为具体实例,应用 220 可为媒体控制器,其配置计算设备 210 以提供用户接口,用户可通过该用户接口来选择将要以流的形式传输到诸如电视这样的显示设备的音频 / 视频内容。但应了解接收和呈现音频 / 视频流的设备可具有类似架构。在这样的实施例中,应用 220,并非为媒体控制器,可为接收和再现音频 / 视频流的计算机可执行的组件。

[0041] 在图 2 的实例中,应用 220 与操作系统 230 建立接口。在某些实施例中,操作系统 230 可为通用操作系统,诸如 WINDOWS® 操作系统。当计算设备 210 执行不是应用 220 的应用时,这种配置可以是期望的。尽管,在计算设备 210 被特别配置成用于呈现音频 / 视频信息的实施例中,操作系统 230 可具有更有限的功能。

[0042] 无论操作系统 230 为专用还是通用操作系统,在图示实施例中,操作系统 230 的功能是为了提供便于无线发射和接收由应用 220 处理的信息的服务。为了发射,操作系统 230 可从应用 220 接收请求以建立与附近设备的连接。之后,操作系统 230 可从应用 220 接收表示将在该连接上发射的音频 / 视频内容的数据流。

[0043] 在计算设备 210 接收和呈现音频 / 视频数据的实施例中,操作系统 230 可对于从另一设备无线接收的请求做出响应以建立连接。然后操作系统 230 可将在该连接上接收的数据提供给应用 220 以进行处理,包括呈现该信息。

[0044] 这种连接可使用本领域中已知的技术来形成。在图示实施例中,该连接可为直接的设备到设备连接。但可使用任何合适技术。

[0045] 在图示实施例中,用于连接的具体传输可由操作系统 230 来选择。因此,传输控制层 260 可包括于操作系统 230 内以建立传输以便连接。举例而言,在 UNII 或 ISM 域中建立的无线链路可用作传输。可替换地,在诸如数字电视域这样的许可域中建立的无线链路可用作传输。但在图示实施例中,由多个管制域中同时发射所建立的链路可充当传输。

[0046] 传输控制层 260 可接收由应用 220 生成的信息,限定了连接所需的传输的特征。举例而言,应用 220 在请求连接时可指示针对该连接的所请求的比特率。传输控制层 260 可选择一个或多个传输,它们一起提供充分的带宽来支持所请求的比特率。在由多个管制域中的同时发射建立的传输的实施例中,传输控制层 260 可选择在每个域中的一个或多个子信道,和在这些子信道上的相关联的通信参数以实现所需比特率。

[0047] 传输控制层 260 也可对所接收的信息做出响应。所接收的信息可限定由另一设备所请求的链路。这样的链路可跨越多个管制域。无论是否由另一设备或在计算设备 210 上执行的应用 220 请求该链路,当在用于形成该链路的单独域中接收数据时,传输控制层 260 可组合在域中的每一个中所接收的数据以在计算设备 210 上处理。

[0048] 为了发送和接收数据,传输控制层 260 可与一个或多个无线电装置交互,示出了其中的无线电装置 250 和 254。无线电装置 250 可通过在图 2 中表示为驱动器 240 的软件来控制。此处,驱动器 240 包括接口 242,通过接口 242,操作系统 230 可发出命令给驱动器 240 且通过接口 242,驱动器 240 可报告状态且通知操作系统 230 接收的数据。接口 242 可以任何合适方式实施,包括根据已知的标准。这种已知的标准的实例称作 NDIS,但该标准对

于本发明而言并非至关重要的。

[0049] 接口 242 可支持特定格式的多个命令,该格式并不取决于无线电装置 250 的构造。这些命令可包括用于配置无线电装置 250 在特定频率发射或者对待发射的符号使用特定调制方案或误差控制编码的命令。此外,通过接口 242,驱动器 240 可接收由无线电装置 250 发射的数据。因此,接口 242 提供一种机制,通过该机制,传输控制层 260 可控制无线电装置 250 发射表示子流的数据或处理从无线电装置 250 接收的表示子流的数据。

[0050] 无论具体命令如何,驱动器 240 可以接口 242 的标准化格式翻译命令为应用于无线电装置 250 的具体控制信号。此外,驱动器 240 可编程为执行与无线连接相关联的特定低层次功能。举例而言,在接收到包时,驱动器 240 可检查该包是否适当地格式化。如果包适当地格式化,驱动器 240 可控制无线电装置 250 以生成确认。相反,如果包未适当地格式化,驱动器 240 可控制无线电装置 250 以发射否认。

[0051] 通过驱动器 240,且在某些情形下,无线电装置 250 可自动地执行与建立且维持无线连接相关联的低层次功能,可在操作系统 230 或应用 220 的控制下执行更高层次的功能。在某些实施例中,应用 220 或操作系统 230 可提供用户接口使得无线通信的最终控制由计算设备 210 的用户提供。

[0052] 在图 2 中所示的实施例中,计算设备 210 包括第二无线电装置 254。虽然可使用无线电装置 250 来例如发射和接收在第一管制域中的频率分量,无线电装置 254 可用于在第二管制域中发射和接收。

[0053] 无线电装置 254 合并到具有与无线电装置 250 大体上相同架构的计算设备 210 内。无线电装置 254 与驱动器 244 相关联,驱动器 244 向操作系统 230 提供控制无线电装置 254 的机制。驱动器 244 具有接口 246,操作系统 230 可通过接口 246 发送命令给驱动器 244 且驱动器 244 可提供状态给操作系统 230。接口 246,类似于接口 244 可为标准化接口使得操作系统 230 可使用与用于控制驱动器 240 的命令类似的命令集合来与驱动器 244 通信。

[0054] 图 3 示出了实施本文所述的技术的用于在多个管制域中发射信息的说明性系统 300 的构件中的某些的方块图。该系统 300 包括:应用 301,其可生成或处理用于无线发射的信息;策略引擎 302,其可确定如何在多个域上发射信息;以及,网络适配器 310,其被配置成接受比特流且使之准备由无线电子系统 (320) 随后无线发射。无线电子系统可使用多个管制域来发射比特流。例如,在该系统 300 中,第一管制域可包括第一域信道 321,且第二管制域可包括第二域信道 322。在某些情形下,第一域信道 321 可与第二域信道 322 相同且在其它情形下,信道可不同。

[0055] 该系统 300 可以任意多种方式来实施。举例而言,该系统 300 或其构件中的任何构件可实施于诸如图 2 所示设备 210 这样的计算设备上或多个计算机上。在某些实施例中,该系统 300 可包括在这样的计算设备内部的管制数据库的副本。但在图 3 所示的实施例中,管制数据库 303 可为关于信道可用性和管理信道使用的管制的外部信息源。在任何构件子集之间的通信(例如,在策略引擎 302 与管制数据库 303 之间或者在编码器 312 与调制器 314 之间)可使用任何合适的手段来实现,诸如有线连接、无线连接和网络。无线电子系统 320 可使用一个或多个信道在一个或多个域上发射。每个域可为许可域(例如,数字电视 TV 频带)或未许可域(例如,UNII 和 ISM 频带)。

[0056] 应用 301 可为任何合适的内容生成应用。其可为用于生成无线发射的信息的应用,诸如图 2 中所示的应用 220。该内容可表示为媒体流,诸如音频 / 视觉流或者任何其它数据流,包括 (例如) ASCII 文本文件或经编译的字节码。该应用 301 可提供生成的内容给策略引擎 302 以进一步处理来准备随后进行无线发射。

[0057] 策略引擎 302 可获得信息,可使用该信息来动态地决定如何将来自应用 301 的信息流分成可在多个域发射的多个子流。策略引擎 302 可确定与这些比特流的发射有关的参数 (诸如要使用的比特子流的数量),每个子流可在哪些域和信道上发射和 / 或可使用什么编码率来在每个信道上发射。子流的数量可为任何合适的数量且例如可为两个子流,如在图 3 中由两个平行的轨道所示 (和在图 4 中所图示的相关联的两个平行的轨道,其将在下文中讨论)。策略引擎 302 可基于信道情况来确定每个信道的编码率,而信道情况可由策略引擎 302 或诸如无线电子系统 320 的另一系统构件来动态地或在前地确定。

[0058] 策略引擎 302 可使用管制数据库 303 来检查在每个考虑的许可域中信道的可用性。举例而言,策略引擎 302 可获得在数字电视域中可用白空间信道的列表。策略引擎 302 可使用这条信息来选择数字电视域中能用于发射数据流的一部分的频率。

[0059] 在某些实施例中,关于白空间信道可用性的信息可随时间变化。策略引擎 302 可包括用于说明这样的变化的机制。这样的机制可能需要基于白空间信道的可用性变化或信道情况或其它因素来不时地重复选择用于发射的频率选择。

[0060] 策略引擎 302 可以任何合适方式获得可用白空间信道变化的信息。举例而言,策略引擎 302 可接收每个信道在其上可用的具体时间周期。时间周期在一个信道与下一信道间可不同,且这条信息可周期性地更新 304。

[0061] 策略引擎 302 还可获得针对在许可和未许可域中信道上发射的管制限制。这些限制可包括对每个信道 / 频率中最大发射功率的限制和对一个和 / 或多个信道中所有频率的平均发射功率的限制。这个数据可从管制数据库 303 获得,可重新编程到策略引擎 302 中,存储为策略引擎 302 的配置参数和 / 或以任何其它合适方式提供。

[0062] 在确定了将应用 301 比特流拆分成的子流数量之后,策略引擎 302 可将数据流以及任何相关联的控制信息一起转发到网络适配器 310。控制信息的实例包括在哪些信道上发射每个子流和相关联的编码率。可基于信道情况来选择编码率。控制信息还可包括针对误差控制编码类型和用于使每个数据子流准备发射的调制方案的指令。

[0063] 网络适配器 310 包括复用器 311,两个误差控制 (EC) 编码器 (312,313),两个调制器 (314,315) 和两个加权器 (316,317)。多种替代实施方式是可能的。举例而言,网络适配器 310 可包括一个或多个编码器、调制器和加权器。作为补充或作为替代,适配器 310 可包括用于实施与源和信道编码相关联的各种信号处理任务的其它构件。网络适配器 310 可从策略引擎 302 向其构件中任何构件转发任何信息。特别地,网络适配器 310 可将应用数据流转发到复用器 311,复用器 311 可将数据流拆分为多个比特子流且将每个比特子流转发到误差控制 (EC) 编码器。在实例网络适配器 310 中,复用器 311 将应用数据流分成两个子流且发送第一子流到第一 EC 编码器 312 并发送第二子流到第二 EC 编码器 313。复用器 311 可发送与每个子流相关联的编码率到适当的 EC 编码器。

[0064] EC 编码器 312 和 313 可在发射之前根据所选误差控制码 (ECC) 将数据编码为符号。误差控制码辅助识别数据损坏且尽管其存在,允许进行有效通信。每个 ECC 具有限定

有效符号的其自己的构造规则。作为有效符号的有限集合来发射信号中的数据可允许信号接收器在所接收的数据不匹配有效符号时识别到解码期间出现误差。接收器然后可通过匹配损坏的数据与可解码以输出原始数据的有效符号来以高可能性确定发射的数据。任何合适的 ECC 可由 EC 编码器 312 和 313 使用。实例包括分组码、卷积代码、级联码、低密度奇偶检查 (LDPC) 码。EC 编码器 312、313 可使用从复用器 311 或任何其它系统构件接收的编码率来选择具体代码和该代码的参数来实现所需编码率。在对数据子流编码之后, EC 编码器 312 和 313 可将编码的子流转发到调制器 314 和 315。

[0065] 调制器 314 和 315 可变换编码的子流以得到频率分量来由策略编码器 302 控制与每个子流相关联的信道中的信号发射。调制器 314 和 315 可使用多种调制技术中的任何技术。举例而言, 可采用数字调制方案, 诸如相移键控 (PSK)、频移键控 (FSK)、幅移键控 (FSK)、正交调幅 (QAM)。可替代地, 可使用模拟调制方法, 诸如双边带调制 (DSB)、频率调制 (PM) 和相位调制 (PM)。但是, 编码和调制步骤的许多替代实施方式是可能的。举例而言, 编码和调制方案可联合地而非连续地进行。

[0066] 该调制可在任何合适构件中进行。在某些实施例中, 调制器 314 和 315 可包括数字和 / 或模拟构件。作为一个实例, 每个调制器可执行数字处理来计算数据子流的快速傅里叶变换或 (FFT)。这种电路的输出可用于确定将被发射以表示编码的子流的频率分量。但在其它实施例中, 可作为替代或作为补充使用其它构件。

[0067] 由用于第一比特子流和第二比特子流的调制器 314 和 315 所产生的频率分量可分别由加权器 316 和 317 加权。加权可在频 (即, 傅里叶) 域中或等效地在时域中进行。

[0068] 加权可通过将调制器 314 和 315 所产生的频率分量乘以时变 (即, 时间相关的) 函数来实现。时变函数可为一组时间相关的权重。可存在分派给每个频率值的单个权重。权重可取决于策略引擎 302 获得的管制限制, 取决于信道情况和多种其它因素中的任何因素。举例而言, 权重可表示对于每个频率或信道中总发射功率的上限。在某些实施例中, 权重可限制在频率集合中的发射功率为零, 表示无信号在该频率集合上发送出去。作为补充或作为替代, 权重可使得其对于频率分量的应用有效地限制了发射的信号的平均功率, 其中对信道频率或其子集计算平均值。

[0069] 在某些情形下, 相同的权重集合可由加权器 316 和 317 应用且在其它情形下可使用不同的权重集合。在某些实施例中, 权重可作为时间和 / 或频率的函数变化。举例而言, 与频率 f_1 相关联的权重和与频率 f_2 相关联的权重可彼此不同。在另一实例中, 与时间 t_1 的频率 f_1 相关联的权重可与时间 t_2 的频率 f_1 相关联的权重不同。应当指出的是加权步骤可在不同的时间来执行。举例而言, 其可在由调制器 314 和 315 调制之前来执行。

[0070] 策略引擎 302 可计算权重来实现一个或多个目的。权重可例如设置为确保在每个域中的发射功率与可应用于该域的协议和管制一致。作为简单实例, 可设置权重来确保在任何管制域中的发射功率在或低于该频谱的未许可使用的功率限制。作为补充和 / 或作为替代, 权重可设置为增加发射的总数据速率。根据被称作香农注水定理 (Shannon's Water-Filling Theorem) 的通信原理, 向更可靠的子信道分配更多发射功率可改进数据传递速率。这种分配可根据能基于管制在域中发射的最大功率来做出。作为替代, 这些理论可应用在所有管制域上以确保总发射功率低于选定值。该定理或其它合适方法可通过作为频率函数设置权重来向频率分量分配功率。

[0071] 使用第一时变函数由调制器 314 所产生且由加权器 316 所加权的频率分量可发送到无线电子系统 320 以与任何必需的控制信息一起在第一管制域信道 321 上发射。同样, 使用第二时变函数由调制器 315 产生且由加权器 317 加权的频率分量可发送到无线电子系统 320 以在第二管制域信道 322 上发射。

[0072] 无线电子系统 320 可使用任何合适手段在一个或多个信道上发射。举例而言, 无线电子系统可包括至少一个无线电频率 (RF) 发射器 (未图示) 和至少一个天线 (未图示) 使得编码、调制和加权的子流可传递到 RF 发射器, 施加到天线且在第一域信道 321 和第二域信道 322 上无线地发射。

[0073] 在接收器接收数据流时可执行补充操作。图 4 示出根据本公开的某些实施例的用于从至少两个管制域接收信息的系统 400 的构件中的某些的方块图。该系统 400 包括用于在多个域上接收数据流的无线电子系统 420。网络适配器 410 接受由无线电子系统 420 接收的比特子流且准备数据流随后由应用 401 使用。

[0074] 该系统 400 可以以任意多种方式来实施。举例而言, 该系统 400 或其构件中的任何构件可实施于诸如图 2 所示设备 210 这样的计算设备上或多个计算机上。在构件的任何子集之间 (即, 在应用 401 与网络适配器 410 之间或者在解码器 413 与解调器 415 之间) 的通信可使用任何合适的手段来实现, 诸如有线连接、无线连接和网络。无线电子系统 420 可使用一个或多个信道在一个或多个域上接收。每个域可为许可域 (例如, 数字电视) 或未许可域 (例如, UNII, ISM)。举例而言, 第一域信道 321 可在 UNII 或 ISM 域且第二域信道 322 可在数字电视域中或反之亦然。或者, 信道 321 和 322 可都在未许可域中。

[0075] 无线电子系统 420 和网络适配器 410 可被配置成接收一个或多个数据子流。举例而言, 可让无线电子系统 420 知道在其上接收子流的特定信道, 且可让网络适配器 410 知道什么 ECC 和调制方案用于在发射之前编码和调制数据子流使得适当的解调和 EC 解码方案可用于解调和解码所接收的子流。

[0076] 无线电子系统 420 可在信道 321 上接收子流且在信道 322 上接收另一子流, 且可将所接收的子流传递到网络适配器 410。网络适配器 410 包括两个解调器 (414, 415)、两个 EC 解码器 (412, 413) 和组合器 411。包括频率分量的所接收的子流可传递到解调器 414 和 415。举例而言, 在信道 321 上接收的频率分量可传递到解调器 414 且在信道 322 上接收的频率分量可传递到解调器 415。许多替代实施方式是可能的, 且这些构件可使用与用于实施系统 300 的技术类似的技术来实施, 但可执行补充操作。举例而言, 解调器 414 和 415 可实施为逆 FFT。在某些实施例中, 一个解调器可用于处理多个流。在其它实施例中, 解调器可为无线电子系统 420 的部分而不是网络适配器 410。

[0077] 频率分量可分别从解调器 414 和 415 发送到 EC 解码器 412 和 413。EC 解码器可将频率分量解码为比特子流, 这些比特子流随后可由组合器 411 组合为单个数据流。EC 解码器还可校正在所接收的数据中的任何误差以增加准确地恢复所发射数据的可能性。组合器 411 可将组合的比特子流发送到应用 401。

[0078] 应用 401 可为用于接收和处理内容的任何合适应用。其可为用于无线接收和处理信息的应用, 诸如图 2 中所示的应用 220。其可具有与应用 301 类似的结构或者可实质上不同。在某些实施例中, 系统 300 和系统 400 可实施在相同的计算设备中使得计算设备可发射和接收数据。所接收的内容可为诸如音频 / 视觉流的媒体流或者诸如 ASCII 文本文件或

字节代码的任何其它数据流。该应用 401 可以以任意多种方式来处理所接收的内容。举例而言,该应用 401 可通过使用所接收的音频 / 视频流来使显示设备呈现 (例如,在图 1 中示出的计算设备 110 或电视 111 的屏幕)。作为补充或作为替代,应用 401 可将数据流转发给另一应用或者以任何合适的方式来操纵该数据。

[0079] 图 5a 和图 5b 一起示出根据本公开的某些实施例的在至少两个管制域上发射信息的说明性过程 500。在此实例中,该过程 500 可试图在未许可域和 / 或许可域的白空间上发射数据,但也可采用管制域的其它替代组合。可由结合图 3 所述的系统 300 或任何合适的构件来执行这个过程。

[0080] 该过程始于动作 501,其中应用 (例如,图 3 中的应用 301) 生成对带宽的请求。所请求的带宽量可由该应用确定且可取决于需要发射的数据量和需要发生发射的时间间隔。

[0081] 在动作 502,该过程可接收可用白空间子信道的和用于在这些子信道上发射的相关联管制的列表。这条信息可例如由策略引擎 302 从管制数据库 303 获得 (如图 3 所示) 或从任何其它合适的手段获得。这条信息还可包括每个信道的时间间隔 $[t_i \ t_f]$,所述子信道中的每一个将在所述时间间隔上可用。作为一个实例,提供对管制数据库 303 的访问权的外部源可指示信道可用作白空间信道,且可指示时间 t_f ,该信道在时间 t_f 之前是可用的。如果在时间 t_f 之后需要使用子信道,则该过程可再一次请求可用白空间子信道的列表以确定信道是否仍可用。以此方式,值 t_f 指示策略引擎 302 可再次确定哪些白空间信道可供使用的时间。但应了解可使用其它机制。举例而言,结束时间 t_f 无需明确地规定。作为一个可能的替代,策略引擎 302 可不时地再次检查所分配的白空间子信道是否保持可用。作为另一替代,服务器,诸如服务器 141 (图 1) 或提供对管制信息的访问权的其它构件可周期性地报告白空间信道的持续可用性。在这样的实施例中,策略引擎 302 可监视这样的报告且如果报告确认了在预期间隔内并未接收到白空间子信道的持续可用性,策略引擎 302 可中止白空间子信道的使用。

[0082] 发射制约可用于确定在每个子信道中的适当功率水平。举例而言,在每个子信道中的最大发射功率水平可在动作 503 中设置。同样,在子信道中的所有频率上的平均发射功率水平可相应地设置。这些功率水平可基于管制、标准和 / 或其它合适的准则来确定。为了强制执行所确定的功率水平,可通过过程 500 来计算权重且将其提供给其它系统构件,诸如在图 3 中所图示的加权器 316 和 317。

[0083] 在动作 504,在可用白空间子信道中的情况可使用任何合适手段来确定。举例而言,可通过被动地侦听子信道或主动地探查信道来感测情况,例如可在无线电子系统 320 (图 3) 或执行过程 500 的计算设备中的其它合适构件内执行被动侦听。或者,可从另一合适源,诸如附近的计算设备、接入点或基站来获得信道情况。

[0084] 该过程在动作 505 中继续,计算每个白空间子信道的能力,使用常规通信和信息理论技术来确定所支持的发射比特率。这种计算可取决于多种因素,包括带宽、最大发射功率水平和在每个子信道中的噪音量。白空间子信道中每一个的最大发射功率水平可以以任何合适方式来确定。作为一个实例,最大发射功率水平可基于限制具体域中发射功率的管制来设置。但可作为替代和 / 或作为补充地采用其它准则。举例而言,最大发射功率水平可基于无线电子系统 320 的能力来设置或者可限于保存便携式电子设备中的电池寿命。在某些实施例中,在白空间子信道中每一个中的最大发射功率水平可相同。但在其它实施例

中,在白空间子信道中每一个中的最大发射功率水平可基于子信道的情况来选择。举例而言,香农注水定理可用于通过优先向低噪音水平的子信道分配功率来在子信道之间分配可用发射功率量从而改进总发射数据速率。也可考虑其它因素。举例而言,可考虑相邻信道的容量。所支持的比特率可作为优化问题的解来计算,诸如,试图使得每个子信道中的数据速率最大。

[0085] 在动作 506 中,该过程可选择适当 EC 编码和调制方案以及每个子信道的相关联的编码率。这些选择可取决于每个子信道的容量且可以以任何合适方式来进行。在优选实施例中,做出这些选择以便实现最小的可能比特误码率同时以每个子信道的容量或附近发射。但在一些实施例中,也可使用其它准则。作为一个实例,误差校正码的编码率和调制方案可选择为提高总的信道吞吐量。在相同管制域中的多个子信道可采用相同的 EC 编码和调制方案或不同的 EC 编码和调制方案。由于动作 501-506 的结果,该过程 500 可获得在许可域的白空间中的至少一个子信道和可用于控制在至少一个子信道上的发射的各种参数(例如,编码率、功率水平)。

[0086] 由于这些计算的结果,能得到可以通过白空间子信道发射的数据速率。应了解,可作为替代或作为补充执行其它计算以实现可在所识别的白空间子信道中支持的数据速率的估计。无论可由可用白空间子信道支持的数据速率的估计如何,可能不存在足够的带宽来在根据过程 500 的动作 501-506 获得的白空间子信道中发射所有数据。该过程 500 可获得在未许可域中所需带宽的其余部分。因此,在动作 507,该过程可选择多个未许可的子信道用于发射。该过程还可获得控制在这些子信道上发射的最大功率水平的管制信息,感测或另外获得子信道情况,确定在子信道中的最大比特率,并选择 EC 编码和调制方案以及每个子信道的编码率。因此,该过程 500 可获得未许可域(例如,UNII 频带)中的至少一个子信道和可用于控制在至少一个子信道上发射的各种参数(例如编码率、功率水平)。

[0087] 因此,图 5 示出了在未许可域与许可域之间拆分数据流发射的过程 500。应了解尽管未在图 5A 中明确地示出,其它操作状态是可能的。举例而言,整个数据流可在许可域中的白空间子信道中发射。这种操作状态可例如出现在存在低密度数字电视台的地理区域中。相反,可出现所有数据在未许可频谱中发射的操作状态。这种操作状态可出现于(例如)具有高密度数字电视台的地理区域中或者出现于存在跨越大部分数字电视频谱的干扰源的环境中。此外,可存在所用的所有域中可用于发射的组合带宽可不足以实现在方块 501 处请求的带宽的操作状态。在那种情形下,可采用有损或无损压缩技术来减少所需带宽。或者,可节制数据发射速率,如果用于多媒体内容的实时呈现,可降低包含于该流中的多媒体内容的品质。但无论具体操作模式如何,该过程可前进到方块 508,其中该系统被配置成在已识别的任何子信道上发射。

[0088] 在动作 508 中,该过程 500 可告知接收器将用于发射的子信道且在动作 509 从应用获得数据流来进行发射。接收器可为具体接收器或者该过程 500 可广播用于发射的子信道。这条信息可在配对仪式期间或者发射器与接收器可协调动作的其它合适过程中与远程计算设备或诸如电视 111(图 1)的呈现设备交换。数据流可为任何合适的数据流,且可为例如媒体流(例如,音频/视频)或在图 3 的实例系统中由应用 301 所产生的流。该过程 500 可接下来在动作 501-507 中分割以便跨所选的子信道传输数据流。在动作 509,该过程可分割数据流从而使用在识别的白空间信道中的所有可用带宽。换言之,可最大化对许可

域子信道的使用（例如，在数字电视白空间中）。将数据分成多个子流的方式可取决于如在动作 504 中所确定的至少一个白空间子信道中的比特率。其余数据可在所选未许可的子信道上发射。

[0089] 可使用 EC 编码器对将在子信道上发射的每个数据子流进行编码。每个子信道可使用不同的编码器或者多个信道可使用相同的 EC 编码器。在动作 510 中，该过程 500 确定每个子流是否在许可域中。在动作 511 使用第一 EC 编码器来对所有未许可域子流进行编码，且在动作 512 使用第二 EC 编码器来对所有许可域子流进行编码。可采用任何合适的 EC 编码器，包括（例如）使用 LDPC 和 Turbo 族码的编码器。所应用的编码方案可为被选择实现信道中每一个的所计算的得到支持的比特率的编码方案。

[0090] 在动作 514 调制且加权编码的子流以产生频率分量集合来控制相关子信道中的信号发射。可使用任何调制方案，包括（例如）关于图 3 讨论的数字和模拟调制方案。调制步骤可能需要长的 FFT，使未用的谱值归零。加权步骤可采用取决于在每个频率中最大容许的输出功率水平的权重，且可例如由诸如图 3 中所示的加权器 316 和 317 这样的加权器来执行。

[0091] 在动作 515，然后由合适的无线电装置来发射加权频率分量，合适的无线电装置作为非限制性实例可为图 2 所示的无线电装置 220。可以许多不同的方式来实施过程 500 的各方面。举例而言，数据子流可单独地编码、调制、加权和发射，如在实例系统 300 中那样。另一实例为 EC 编码可与调制组合。又一实例在于所有子信道可使用相同的 EC 编码器但不同的调制方案。另外的变型也是可能的。

[0092] 在动作 515 中发射数据流之后，该过程在动作 516 中检查是否需要发射更多数据。如果不存在更多数据来发射，则该过程 500 完成。否则，在动作 517 中，该过程检查先前选择的子信道（在许可域和未许可域中）是否仍可使用。这可通过在动作 517 中检查调拨给每个子信道用于发射的时间间隔是否到期。

[0093] 对于每个子信道，如果时间间隔并未到期，则该过程 500 可在动作 509 中继续且数据流的另外的部分可在子信道上发射直到所调拨的时间到期且过程 500 需要确认子信道是否仍在使用。这种检查发生在动作 518。如果子信道保持可用，那么该过程 500 可在动作 509 中继续且接收数据流中更多的数据用于发射。

[0094] 如果在其上发射子流的子信道之一并非保持可用，那么可需要更改到子信道的子流分配。用于更改到子信道 / 频率的子流分配的许多方案中的任何方案是可能的。举例而言，给定第一管制（例如，未许可）域中的第一子信道发射第一数据子流且第二管制（例如，许可）域中的第二子信道发射第二数据子流，则可能在某个时间第一子信道保持可用，而第二子信道并不保持可用。在此情况下，一种可能性为发射可仅在第一子信道上继续（因为，例如，并无其它许可域子信道可用）。另一可能性是可不再在第二子信道上发射的第二数据子流可拆分成第三子流和第四子流。第三子流可在第三未许可域子信道上发射，且第四子流可在第四许可域子信道上发射。又一实例可为第一子信道和第二子信道这二者变得不可用，例如，归因于在许可域中用户干扰和在许可域中管制限制的组合。在此情况下，可能需要选择在两个管制域中的新子信道。另外的实例为可需要发射比之前更多的数据且尽管第一子信道和第二子信道可保持可用，可需要分配其它子信道来发射附加数据。作为替代或作为补充，由于子信道可用性之外的原因，可更改在多个子信道中每一个中发

射的数据流的比例。作为一个实例,可确定子信道中每一个中的情况,诸如噪音,其可导致在子信道中支持的比特率的新计算值,如在动作 505 中所执行的那样。应认识到子信道可包括至少一个频率且因此甚至至少单个频率的可用性变化可需要数据子流到子信道的再分配。应了解,数据子流到子信道的许多其它分配是可能的。

[0095] 所有上述实例和许多其它实例可由过程 500 来实现。如果在步骤 518 中,包括至少一个频率的至少一个子信道保持不可用,那么该过程可在动作 502 中继续且试图获得任何可用子信道。举例而言,新获得的信道可为在动作 502 中获得的白空间信道或者在动作 507 中获得的未许可子信道。在动作 509 中,现有数据流可根据新子信道分派来重新分割。一旦发射了所有数据,过程 500 完成。

[0096] 图 6 示出根据本公开的某些实施例的在至少两个管制域上接收信息的说明性过程 600。该过程 600 通过接收子信道分派而始于动作 601,分派可包括发射器可在其上发射数据的许可域和未许可域中子信道的列表。可例如通过计算机执行的过程 500 的动作 508 已将子信道分派发送给接收器。作为替代,子信道分派可在网络上广播,预先编程或另外通信。

[0097] 该过程 600 可分别在动作 602 和 603 中配置第一解调器和第二解调器。另外,过程 600 可分别在动作 604 和 605 中配置第一 EC 解码器和第二 EC 解码器。在某些情形下,第一解调器和第二解调器可相同,而在其它情形下,它们可不同。同样,第一 EC 编码器和第二 EC 编码器可在某些情形下相同且在其它情形下不同。解调器和 EC 编码器的配置可取决于子信道分派。其还进一步取决于用于发射将在被分派的子信道上接收的数据的调制方案和 EC 编码,使得所发射的数据可适当地解调和解码。

[0098] 在动作 606,在分派的子信道中的每一个上接收数据;在步骤 607 中确定每个子信道是否在许可域中。在实例过程 600 中,在未许可域子信道上发射的所有子流分别在动作 608 和 610 中使用第一解调器解调且使用第一 EC 解码器解码。在许可域子信道上发射的所有子流分别在动作 609 和 611 中使用第二解调器来解调且使用第二 EC 解码器来解码。但是,本发明在此方面并不受到限制,因为每个个别子流可具有其自己的 EC 解码器和解调器和/或各个子信道组(即,不仅许可/未许可分组)可共用 EC 解码器和解调器。举例而言,单个调制方案可用于多个频率的相连块,其中至少一个位于许可域中且至少一个可位于未许可域中。

[0099] 子流接下来在动作 612 中组合且在动作 613 中进一步处理。进一步处理可涉及发送所得数据流到应用(例如,图 4 中所示的应用 401)。其也可涉及以任何合适方式修改数据。又一实例是使得诸如电视的显示设备显示数据流,其适用于数据流为媒体流的情况。然后该过程 600 完成。

[0100] 图 7 示出其中可实施本发明的合适计算系统环境 700 的实例。计算系统环境 700 仅为合适计算环境的一个实例且不预期暗示关于本发明的用途或功能范围的任何限制。计算环境 700 也不应理解为具有关于示例性操作环境 700 中所图示的任一构件或构件组合的任何依赖或要求。

[0101] 本发明利用多种其它通用或专用计算系统环境或配置来操作。可适于结合本发明使用的熟知计算系统、环境和/或配置的实例包括(但不限于)个人计算机、服务器计算机、手持或膝上型设备、多处理器系统、基于微处理器的系统、机顶盒、可编程的消费电子器

件、网络 PC、微型计算机、大型计算机、包括上述系统或设备中的任何系统或设备的分布式计算环境等。

[0102] 可在计算机可执行的指令的一般情形下描述本发明，诸如由计算机执行的程序模块。一般而言，程序模块包括例程、程序、对象、组件、数据结构等，其执行特定任务或实施特定抽象数据类型。本发明也可以分布式计算环境实践，其中由通过通信网络链结的远程处理设备来执行任务。在分布式计算环境中，程序模块可位于包括存储器存储设备的本地和远程计算机存储介质中。

[0103] 参看图 7，用于实施本发明的示例性系统包括计算机 710 形式的通用计算设备。计算机 710 的构件可包括（但不限于）处理单元 720、系统存储器 730 和将包括系统存储器的各系统构件耦合到处理单元 720 的系统 721。系统总线 721 可为若干类型总线结构中的任何类型，包括使用多种总线架构中任一架构的存储器总线或存储器控制器、外围总线和局部总线。举例而言但并无限制意义，这样的架构包括工业标准架构（ISA）总线、微信道架构（MCA）总线、增强的 ISA（EISA）总线、视频电子标准协会（VESA）局部总线和和被称作夹层总线（Mezzanine bus）的外围构件互连（PCI）总线。

[0104] 计算机 710 通常包括多种计算机可读介质。计算机可读介质可为能由计算机 710 存取的任何可用介质且包括易失性和非易失性介质，可移动和不可移动的介质。举例而言且并无限制意义，计算机可读介质可包括计算机存储介质。计算机存储介质包括用于储存信息（例如计算机可读指令、数据结构、程序模块或其它数据）的以任何方法或技术实施的易失性和非易失性、可移动和不可移动的介质。计算机储存介质包括（但不限于）RAM、ROM、EEPROM、闪存或其它存储技术；CD-ROM、数字多用盘（DVD）或其它光盘存储；磁带盒、磁带、磁盘储存设备或其它磁性储存设备；或可用于存储所需信息且可由计算机 710 存取的任何其它介质。以上任何一种的组合也被包括在计算机可读存储介质的范围内。

[0105] 系统存储器 730 包括易失性和 / 或非易失性存储器形式的计算机储存介质，诸如只读存储器（ROM）731 和随机存取存储器（RAM）732。在 ROM 731 中通常存储基本输入 / 输出系统 733（BIOS），其包含例如在启动期间帮助在计算机 710 内的元件之间传递信息的基本例程。RAM 732 通常包含数据和 / 或程序模块，其可由处理单元 720 立即存取和 / 或目前由处理单元 720 操作。举例而言且并无限制意义，图 7 示出了操作系统 734，应用程序 735、其它程序模块 736 和程序数据 737。

[0106] 计算机 710 还可包括其它可移动 / 不可移动、易失性 / 非易失性计算机存储介质。仅举例而言，图 7 示出：硬盘驱动器 740，其从不可移动、非易失性磁性介质读取或向不可移动、非易失性磁性介质写入；磁盘驱动器 751，其从不可移动非易失性磁盘 752 读取或者向不可移动非易失性磁盘 752 写入；以及，光盘驱动器 755，其从诸如 CD ROM 或其它光学介质这样的可移动、非易失性光盘 756 读取或者向可移动、非易失性光盘 756 写入。可以在示例性操作环境中使用的其它可移动 / 不可移动、易失性 / 非易失性计算机储存介质包括（但不限于）磁带盒、闪存卡、数字多用盘、数字视频带、固态 RAM、固态 ROM 和类似物。硬盘驱动器 741 通常通过诸如接口 740 这样的不可移动的存储器接口而连接到系统总线 721，且磁盘驱动器 751 和光盘驱动器 755 通常由诸如接口 750 这样的可移动的存储器接口连接到系统总线 721。

[0107] 在上文讨论且在图 7 中示出的驱动器和其相关联的计算机储存介质提供计算机

可读指令、数据结构、程序模块和计算机 710 的其它数据的存储。在图 7 中,例如,示出硬盘驱动器 741 存储操作系统 744,应用程序 745、其它程序模块 746 和程序数据 747。应当指出的是,这些构件可与操作系统 734、应用程序 735、其它程序模块 736 和程序数据 737 相同或不同。操作系统 744、应用程序 745、其它程序模块 746,和程序数据 747 此处被给予不同附图标记,以说明它们至少为不同的副本。

[0108] 用户可通过诸如键盘 762 和通常称作鼠标、跟踪球或触摸垫的指示设备 761 向计算机 710 内键入命令和信息。其它输入设备可包括麦克风 763、操纵杆、写字板 764、碟形卫星天线、扫描仪或类似物。这些和其它输入设备常常通过用户输入接口 760 而连接到处理单元 720,用户输入接口 760 耦合到系统总线,但可能不由其它接口和总线结构连接,诸如并行端口、游戏端口或通用串行总线 (USB)。监视器 791 或其它类型的显示设备也经由诸如视频接口 790 的接口连接到系统 721。除了监视器之外,计算机也可包括其它外围输出设备,诸如扬声器 797 和打印机 796,其可通过输出外围接口 795 连接。

[0109] 计算机 710 可在网络化环境中操作,网络化环境使用到一个或多个远程计算机,诸如远程计算机 780 的逻辑连接。远程计算机 780 可为个人计算机、服务器、路由器、网络 PC、对等设备或其它共同网络节点,且通常包括上文关于计算机 710 描述的许多或所有元件,但在图 7 中仅示出了存储器存储设备 781。在图 7 中描绘的逻辑连接包括局域网 (LAN) 771 和广域网 (WAN) 773 和无线链路,例如经由带天线的无线接口 797,但也可包括其它网络。这样的网络化环境在办公室、企业范围计算机网络、内联网和因特网中是普遍的。虽然示出无线接口 797 直接连接到系统总线 721,应认识到无线接口 797 可经由网络接口 770 连接到系统总线 721。

[0110] 当用在 LAN 网络化环境中时,计算机 710 通过网络接口或适配器 770 而连接到 LAN 771。当用在 WAN 网络化环境中时,计算机 710 通常包括调制解调器 772 或者用于在 WAN 773 (例如因特网) 上建立通信的其它装置。可在内部或外部的调制解调器 772 可经由用户输入接口 760 或其它适当机构连接到系统总线 721。在网络化系统中,关于计算机 710 或其部分描绘的程序模块可存储于远程存储器存储设备中。举例而言但并无限制意义,图 7 示出了远程应用程序 785 驻留在存储器设备 781 上。应了解,图示的网络连接为示例性的且可使用在计算机之间建立通信链路的其它手段。

[0111] 因此已描述了本发明的至少一个实施例的若干方面,应了解本领域技术人员将易于想到各种更改、修改和改进。

[0112] 举例而言,描述了其中将管制域中的功率水平设置为最大容许功率水平的实施例。在某些实施例中,在许可域中的每个子信道中的功率水平可结合用于在未许可域中发射的功率水平来设置。这种方法可分配更多功率到更好的子信道,无论是什么域,直到由管制所施加的任何限制或者可由计算设备上的策略所施加的总发射功率的限制。可根据被称作香农注水技术的技术来执行这种分配。以此方式分配功率可改进传送信息的总速率。

[0113] 作为另一实例,描述了其中在调制器生成相应域中的频率系数之后向将在相应域中发射的多个子流中的每一个应用权重的实施例。作为替代或作为补充,可向调制器输入处的信号应用权重。这种方法可例如适用于相同权重用于相同管制域中不同子信道的情况。

[0114] 而且,描述了其中单独调制器和其它构件可用于单独子流的实施例。在其它实施

例中,可使用单个调制器。这样的更改、修改和改进预期为本公开的部分,且预期在本发明的精神和范围内。因此,前文的描述和附图只是举例说明。

[0115] 本发明的上文所述的实施例可以多种方式中的任何方式来实现。举例而言,这些实施例可使用硬件、软件或其组合来实现。当以软件实施时,软件代码可在任何合适的处理器或处理器集合上执行,无论提供于单个计算机中还是分布于多个计算机之间。这样的处理器可实施为集成电路,其中一个或多个处理器在集成电路构件中。但可使用任何合适格式的电路来实现处理器。

[0116] 另外,应了解计算机可实施为多种形式的任何形式,诸如机架安装的计算机、台式计算机、膝上型计算机或板式计算机。此外,计算机可嵌入于通常不认为是计算机但具有合适处理能力的设备内,包括个人数字助理(PDA)、智能手机或任何其它合适的便携式或固定电子设备。

[0117] 而且,计算机可具有一个或多个输入和输出设备。这些设备尤其可用于给出用户接口。可用于提供用户接口的输出设备的实例包括用于视觉地呈现输出的打印机或显示器屏幕和用于可听地给出输出的扬声器或其它声音发生设备。可用于用户接口的输入设备的实例包括键盘和诸如鼠标、触摸垫和数字化写字板的指示设备。作为另一实例,计算机可通过语音识别或其它可听格式来接收输入信息。

[0118] 这样的计算机可由任何合适形式的一个或多个网络互联,网络包括局域网或广域网,诸如企业网络或因特网。这样的网络可基于任何合适的技术且可根据任何合适协议操作且可包括无线网络、有线网络或光纤网络。

[0119] 而且,本文所概述的各种方法或过程可编码为软件,软件可执行于采用多种操作系统或平台中任一个的一个或多个处理器上。此外,这种软件可使用多种合适编程语言和/或编程或脚本工具中的任一个来写,且还可编译为在框架或视觉机器上执行的可执行的机器语言代码或中间代码。

[0120] 在此方面,本发明可实施为计算机可读存储介质(或多个计算机可读介质)(例如,计算机存储器,一个或多个软盘、致密盘(CD)、光盘、数字视频盘(DVD)、磁带、闪存、现场可编程门阵列中的电路配置或其它半导体设备,或其它非暂态、有形计算机存储介质),其用一个或多个程序来编码,当这些程序在一个或多个计算机或其它处理器上执行时执行实施上文所讨论的发明的各种实施例的方法。一个或多个计算机可读存储介质是可传送的,使得存储于其上的一个或多个程序可加载到一个或多个不同的计算机或其它处理器上以实施如上文所讨论的本发明的各个方面。本文所用的术语“非暂态计算机可读存储介质”仅涵盖可认为是制造品(即,制造的产品)或机器的计算机可读介质。作为替代或作为补充,本发明可实施为除计算机可读存储介质之外的计算机可读介质,诸如传播信号。

[0121] 如本文所用的术语“程序”或“软件”在一般意义上指可用于对计算机或其它处理器编程以实施如上文所讨论的本发明的各个方面的任何类型的计算机代码或计算机可执行的指令的集合。此外,应了解根据此实施例的一个方面,在执行时执行本发明的方法的一个或多个计算机程序不需要驻留在单个计算机或处理器上,而是可以以模块化方式分布于多个不同的计算机或处理器之间以实施本发明的各个方面。

[0122] 计算机可执行的指令可呈由一个或多个计算机或其它设备执行的许多形式,诸如程序模块。一般而言,程序模块包括例程、程序、对象、组件、数据结构等,其执行特定任务或

实施特定抽象数据类型。通常,在各个实施例中,程序模块的功能可根据需要来组合或者分布。

[0123] 而且,数据结构可存储于任何合适形式的计算机可读介质中。为了简化说明,数据结构可示出具有通过数据结构中的位置而相关的域。这样的关系可以通过向域的存储分配计算机可读介质中的位置来同样地实现,其中域的存储传达域之间的关系。但是,任何合适的机制可用于在数据结构的域中的信息之间建立关系,包括通过使用指针、标签或在数据元件之间建立关系的其它机制。

[0124] 本发明的各个方面可单独地、组合地或以前文描述的实施例中未具体讨论的多种布置来使用且因此其应用不限于在前文的描述中陈述或附图中所图示的构件的细节和布置。举例而言,在一个实施例中描述的各方面可以以许多方式与在其它实施例中所描述的各方面组合。

[0125] 而且,本发明可实施为方法,已提供该方法的实例。作为方法的部分执行的动作可以以任何合适方式排序。因此,可构造其中以不同于图示次序执行动作的实施例,其可包括同时执行某些动作,即使在说明性实施例中示出为顺序的动作。

[0126] 在权利要求中使用诸如“第一”、“第二”、“第三”等次序术语来修饰权利要求元素本身并不暗示任何优先顺序、优先级或一个权利要求元件优于另一权利要求元素的次序,或者执行方法的动作的时间次序,而是只用作标签来区分具有特定名字的一个权利要求元素与具有相同名字的另一元素(但使用次序术语)来区分这些权利要求元素。

[0127] 而且,本文所用的措词和术语是出于描述目的且不应认为具有限制意义。在本文中 使用“包括”、“包含”或“具有”、“含有”、“涉及”和其变型意谓涵盖之后列出的项目和其等效物以及附加项目。

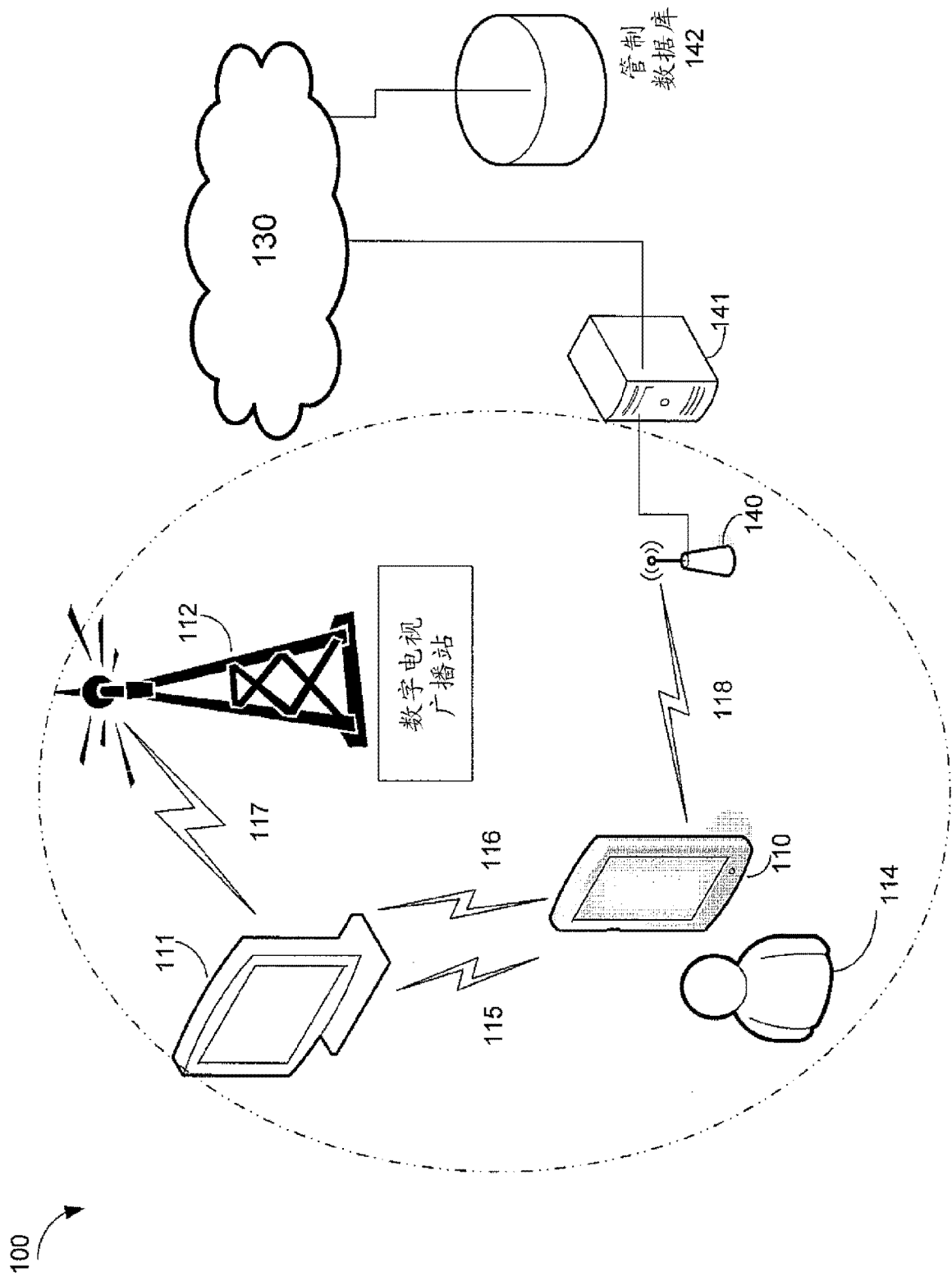


图 1

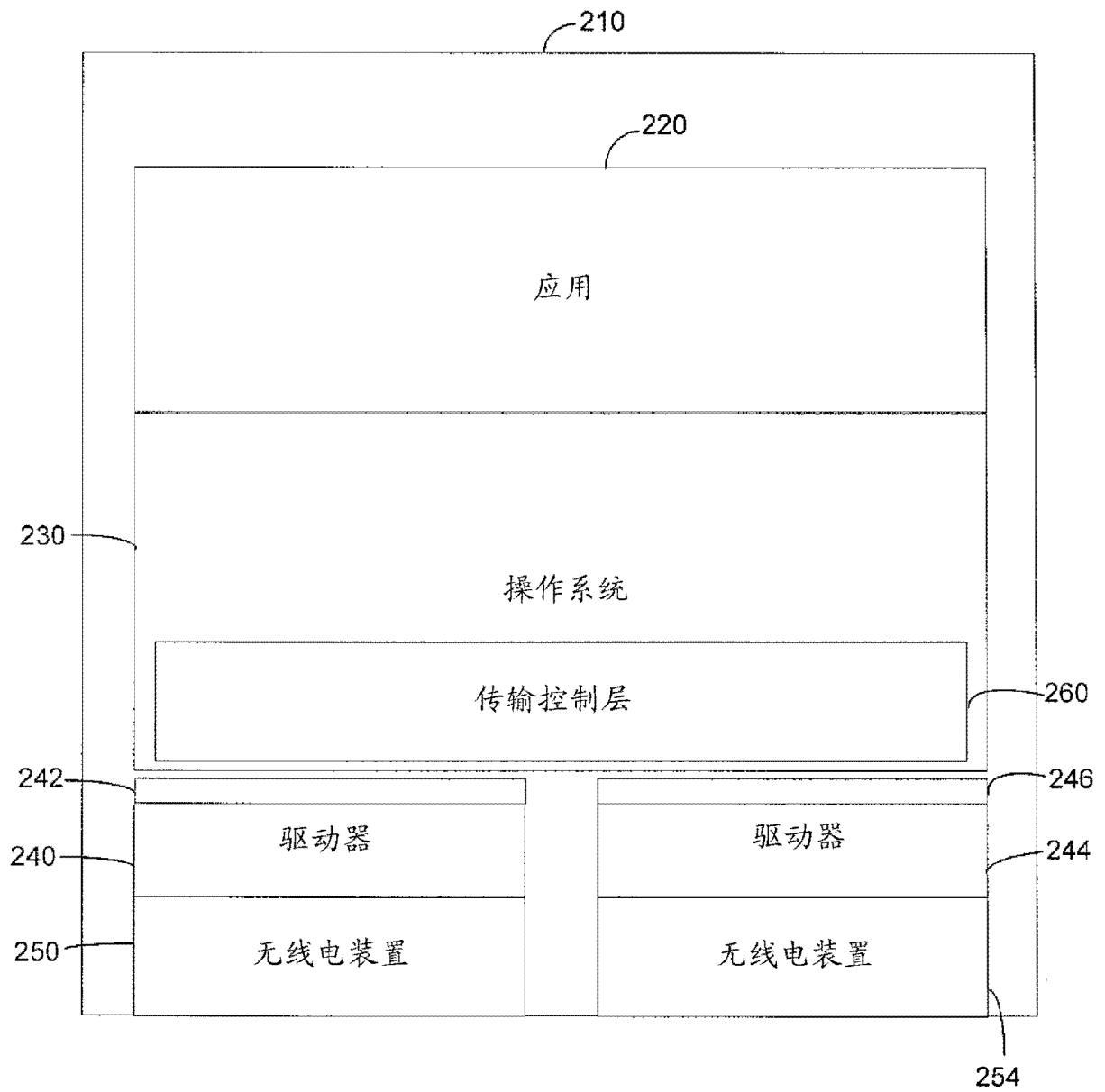


图 2

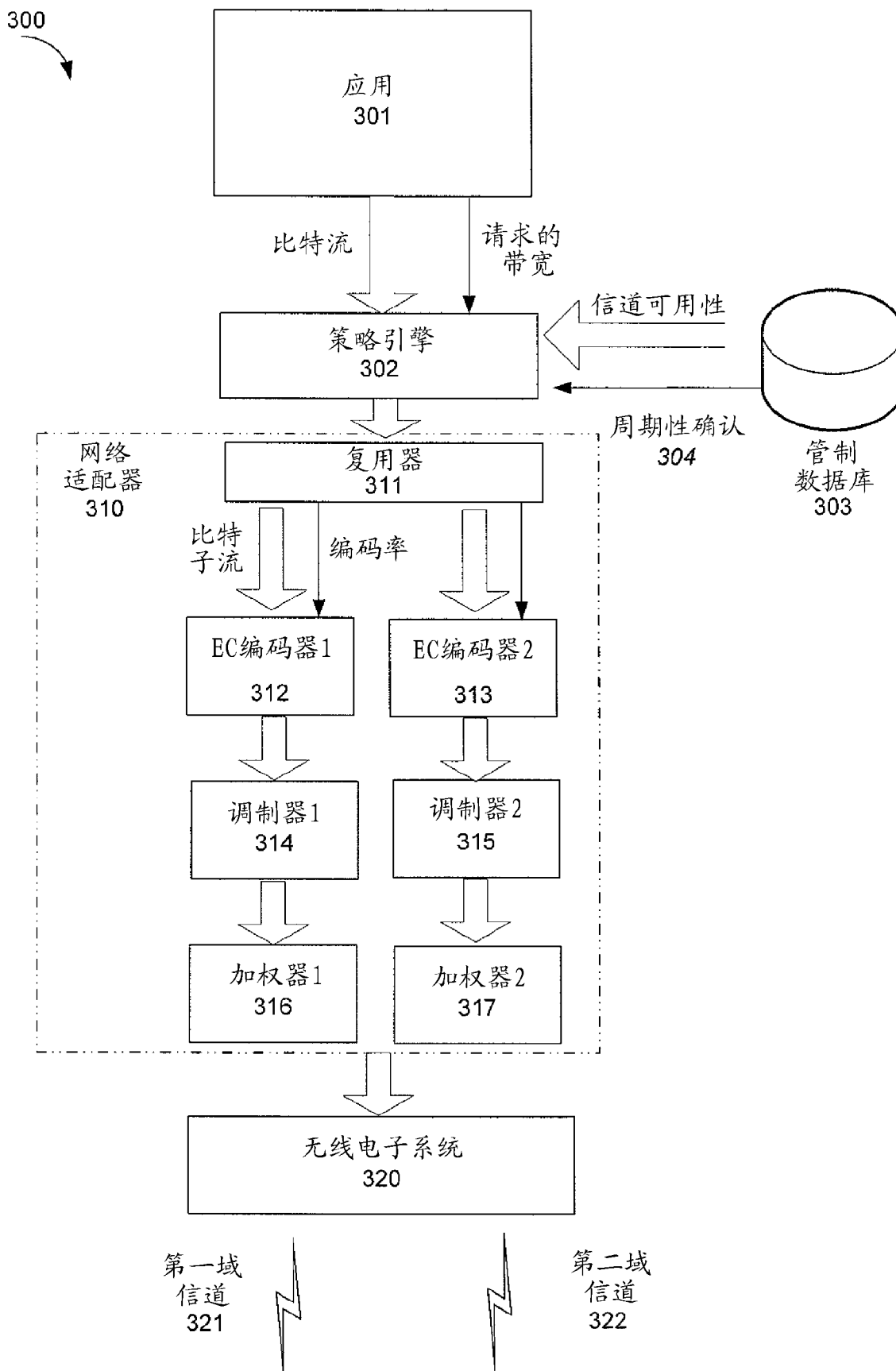


图 3

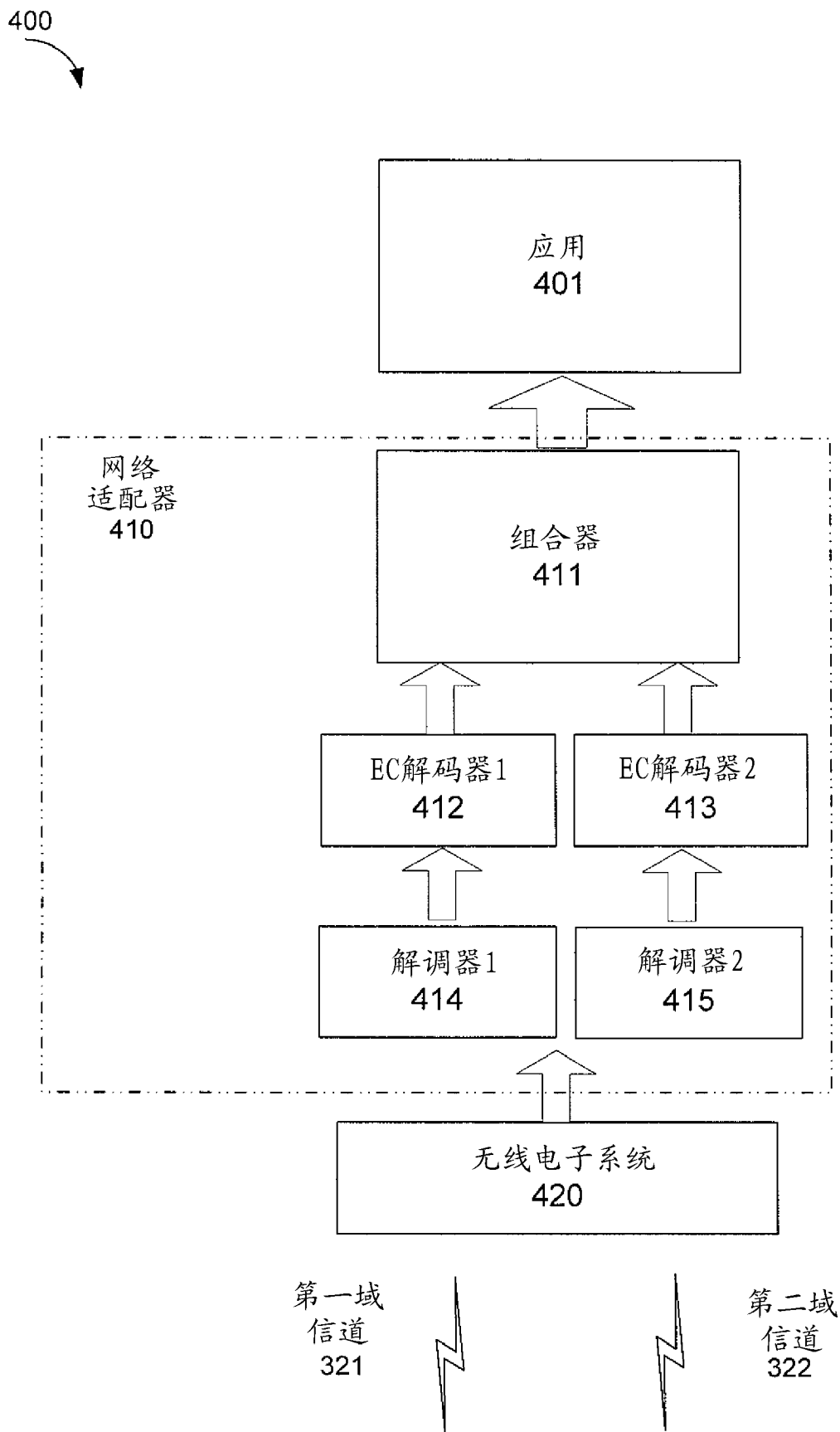


图 4

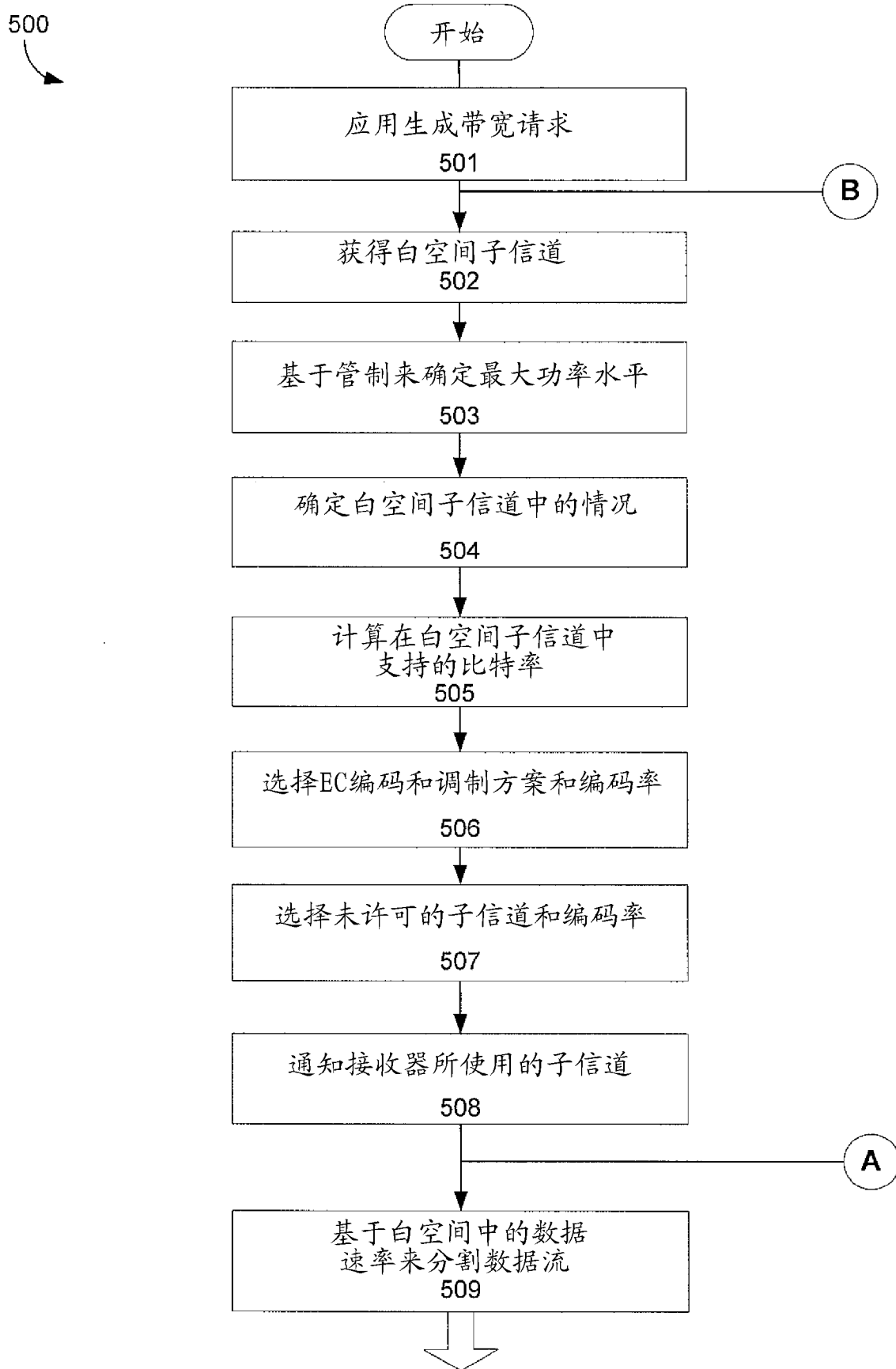


图 5a

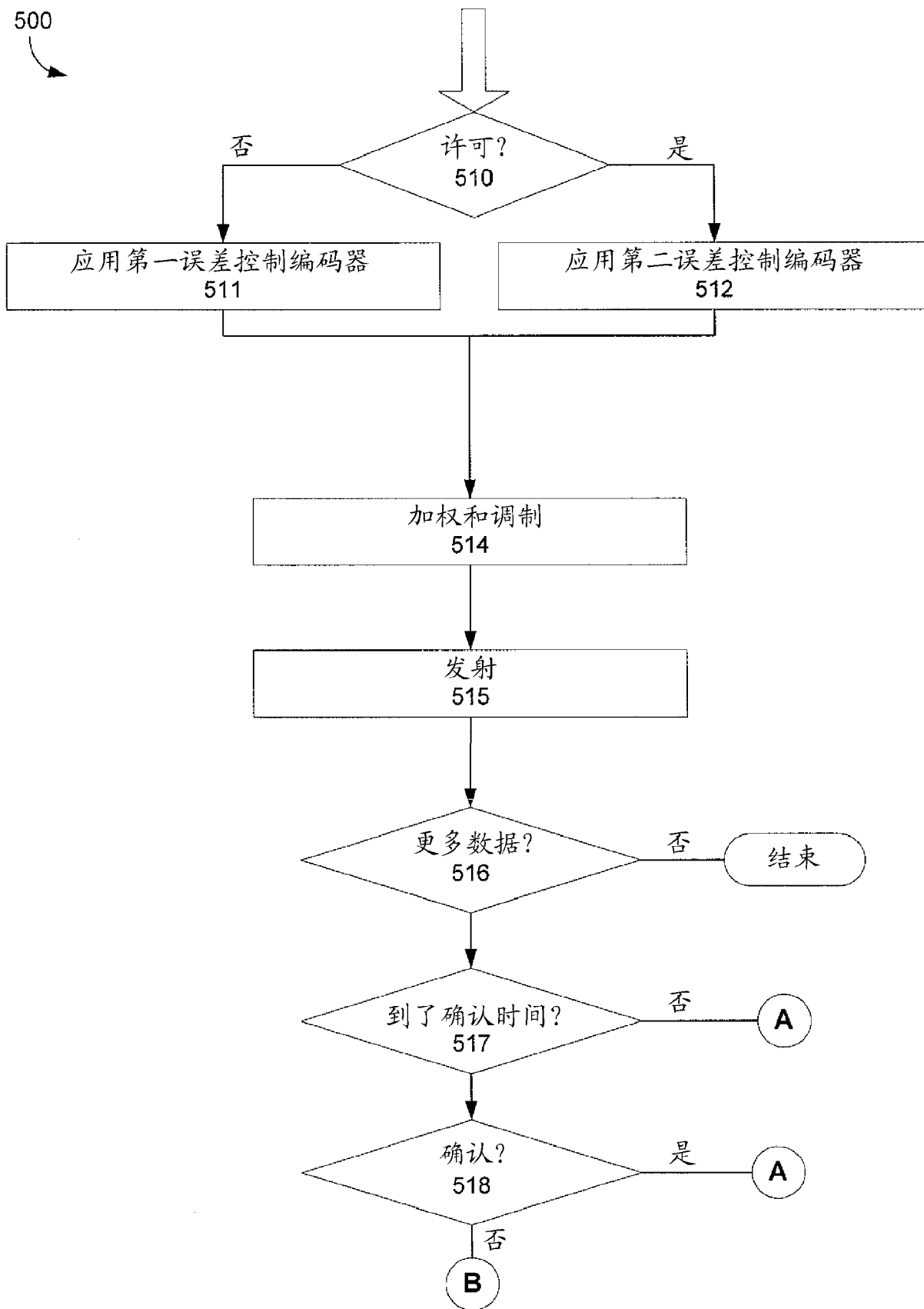


图 5b

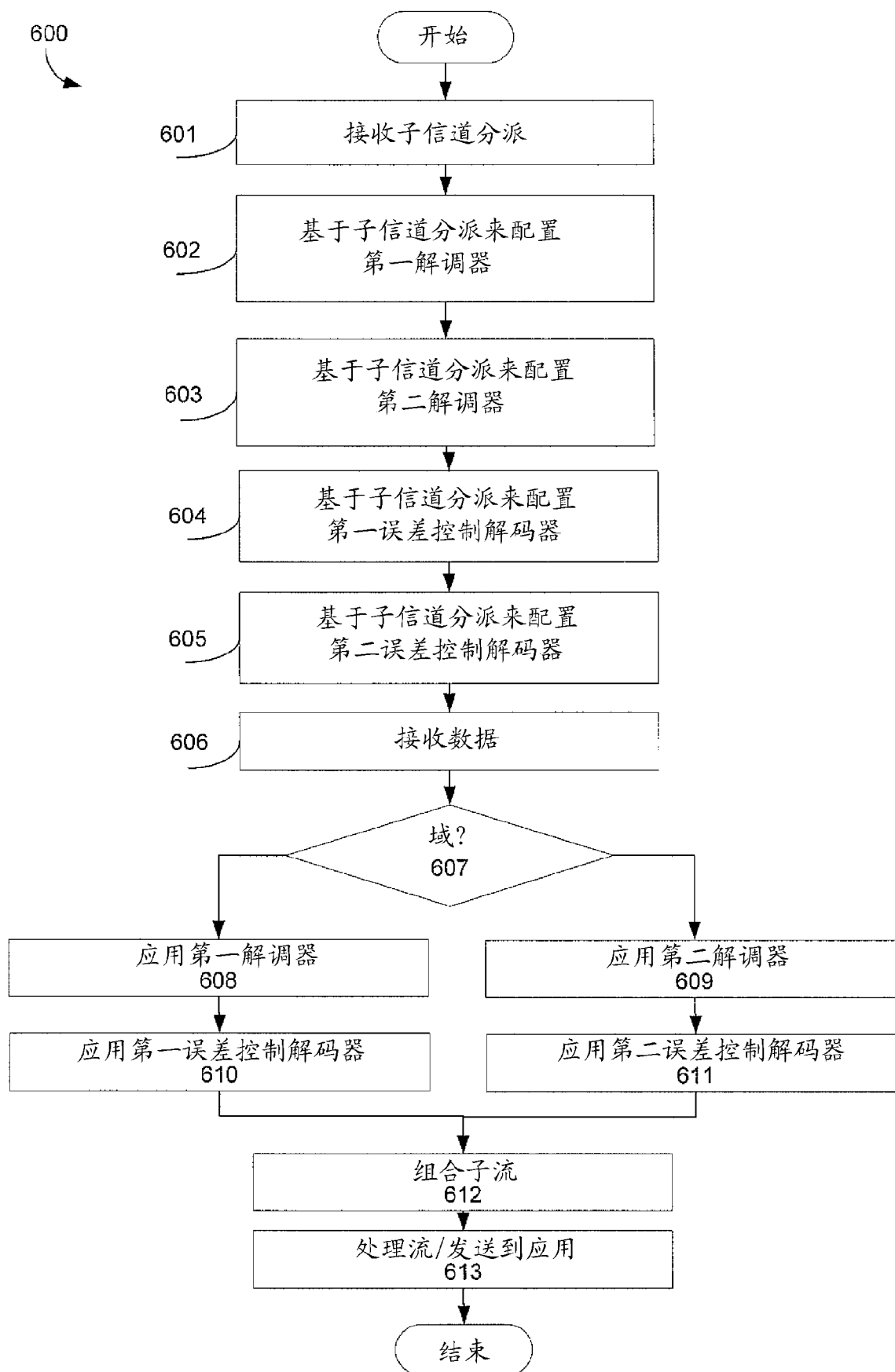


图 6

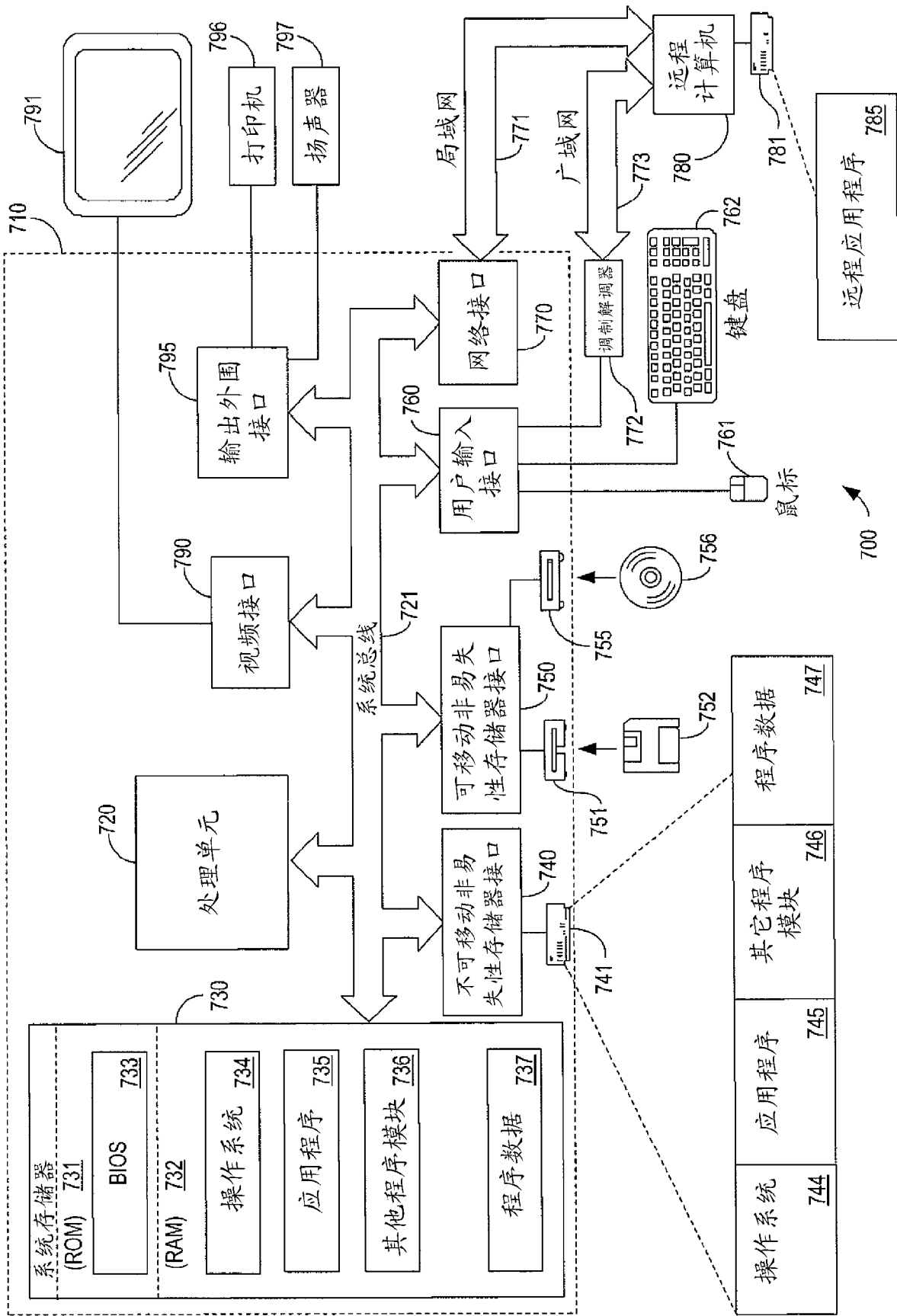


图 7